



(12) PATENT

(19) NO

(11) 338734

(13) B1

NORGE

(51) Int Cl.

F21S 8/00 (2006.01)

F21W 111/06 (2006.01)

F21Y 101/02 (2006.01)

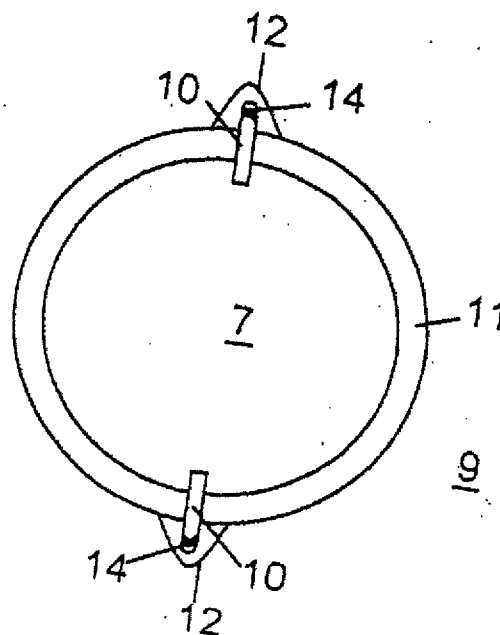
Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20074220	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2006.01.18 PCT/EP2006/00394
(22)	Inng.dag	2007.08.17	(85)	Videreføringsdag	2007.08.17
(24)	Løpedag	2006.01.18	(30)	Prioritet	2005.01.19, DE, 10 2005 002 650
(41)	Alm.tilgj	2007.08.17			
(45)	Meddelt	2016.10.17			

(73)	Innehaver	Aloys Wobben, Argestrasse 19, DE-26607 AURICH, Tyskland
(72)	Oppfinner	Aloys Wobben, Argestrasse 19, DE-26607 AURICH, Tyskland
(74)	Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, Postboks 1570 Vika, 0118 OSLO, Norge

(54)	Benevnelse	Stavlys for lysmarkering av et tårn
(56)	Anførte publikasjoner	US 6425678 B1
(57)	Sammendrag	

Et stavlys (10) for lysmarkering av et tårn eller tårnelement, særlig et vindkraftanlegg, utformet som stavformet holder, hvor det i den første enden er anordnet lysmiddel (14) og i den andre enden lysmiddeltilkoplinger (15). For å utstyre et tårn, særlig et allerede oppsatt vindkraftanlegg, henholdsvis et tårnelement for et vindkraftanlegg under oppsetting, med lysmarkering, blir stavlysene (10) innenfra stukket gjennom en utboring i tårnveggen (11), slik at lysmidlet (14) stråler ut i tårnets omgivelser (9).



Oppfinnelsen angår et stavlys for lysmarkering av et tårn, særlig et vindkraftanlegg, med en stavformet holder, hvor det i den første enden er anordnet lysmiddel og i den andre enden lysmiddeltilkoplinger. Videre vedrører den et
5 vindkraftanlegg, hvor tårn eller tårnelement er kjennetegnet gjennom minst to stavlys anordnet i utboringer i en tårnvegg. Oppfinnelsen angår videre en fremgangsmåte for anbringelse av en lysmarkering i et tårn, særlig et vindkraftanlegg.

Tårnene til vanlige vindkraftanlegg nå for tiden har ingen kjennetegnende nattdlysmarkering. For å sikre flytrafikken i nærheten av de stadig utvidede vindparker
10 som består av flere enkelte vindkraftanlegg, er en manglende nattkarakterisering absolutt en ulempe da slike områder vidt omkring må bli unngått og særlig for fritidsflytrafikk representerer en hindring.

DE 103 58 962 A1 viser et vindkraftanlegg med et tårn som har minst et hinderlys som stråler utover, hvor det i tårnet foreligger minst et gjennombrudd som
15 det er lagt en forsyningsledning fra det indre av tårnet og ut. Som forsyningsledning kan det istedenfor elektriske ledninger eksempelvis bli ført en lyskildeleder gjennom gjennombruddet, for så ved hjelp av prizmer eller linsesystemer å oppnå en ønsket utstrålingskarakteristikk.

I dokumentet US 6425678 B1 er det beskrevet et stavformet lys for
20 lysmarkering av et tårn.

Oppgaven for oppfinnelsen består i å stille til rådighet en enklest mulig og omkostningsgunstig teknisk løsning, for å utstyre et tårn, særlig et allerede oppsatt vindkraftanlegg, henholdsvis et tårnelement til et vindkraftanlegg som ennå ikke er oppsatt, med en lysmarkering.

25 Denne oppgaven blir ifølge oppfinnelsen løst med en innretning av den arten som er nevnt i innledningen, ved at stavlysene innenfra kan stikkes gjennom en utboring i tårnveggen, slik at lysmidlet stråler ut i omgivelsene. Dermed kan på meget enkel og omkostningsgunstig måte et tårn i et allerede oppsatt vindkraftanlegg bli etterutrustet med en lysmarkering i forskjellige høyder i tårnet som sikrer flytrafikken,
30 henholdsvis forhåndsutruste et tårnelement for et vindkraftanlegg som skal settes opp med en slik lysmarkering, slik at i oppsatt tilstand for tårnet bare lysmiddeltilkoplingene må bli koplet til.

I henhold til den foreliggende oppfinnelse er det tilveiebragt et vindkraftanlegg med et tårn som angitt i krav 11, hvor minst to stavlys er anordnet i utboringer anbrakt i
35 et tårnplan til lysmarkering av tårnet. I henhold til den foreliggende oppfinnelse er det også tilveiebragt en fremgangsmåte for å anbringe en lysmarkering i et tårn som angitt i krav 18, og anvendelse av stavlys for lysmarkering av et tårn som angitt i krav 1.

Stavlysene ifølge oppfinnelsen har i sin første ende lysmidler og i den andre enden lysmiddeltilkoplinger. Lysmidlene er fortrinnsvis lysdioder, da disse nå for tiden kan erverves relativt prisgunstige og med stor lysstyrke. Lysdiodene har lang levetid, slik at innsatsen til ettersyn og utskifting av stavlys blir holdt lavest mulig. Videre er

5 lysdiodene meget små, slik at et stavlys til tross for bestykning med flere lysmidler av denne arten har en liten diameter. Stavlysene skal i den enden som kan stikkes gjennom tårnveggen ha en minst mulig diameter da det på grunn av tårnets statikk må bli unngått store utboringer i tårnveggen.

Lysmiddeltilkoplingene er ved hjelp av et støpsel tilkoplede forsyningsledningene

10 som ligger innvendig i tårnet. Disse ledningene er forbundet med et sentralt styringsskap som overtar styringen av stavlysene, fortrinnsvis som konstant-strømtilførsel. Denne utformingen er særlig fordelaktig da det på denne måten ikke er nødvendig med noen elektronikk inne i stavlysene. Et slikt stavlys er særlig enkelt og gunstig å fremstille. Driftsansvarlig for vindkraftanlegget kan dermed raskt, enkelt og

15 omkostningsgunstig bytte ut et defekt stavlys med et nytt.

Lysmidlene er fortrinnsvis utstyrt med en signalinnretning for å meddele driftsansvarlig for tårnet om svikt i et lysmiddel eller lysmidler og for å kunne skifte ut stavlysene raskest mulig. Denne signalinnretningen kan eksempelvis bestå av en fotomotstand som gir opplysning om funksjonen til lysmidlet. En utvalgt utforming er

20 en ekstra meldeledning som signalinnretning, i tillegg til forsyningsledningen som ved hjelp av lysmiddeltilkoplingene er forbundet med lysmidlene. Lysmidlene er derved koplet i serie, slik at et lysmiddel som har sviktet avbryter strømmen og meldeledningen leder et tilsvarende signal videre til det sentrale styringsskapet og dermed til den driftsansvarlige. Det kunne også tenkes en parallellkopling av

25 lysmidlene, noe som ville ha den fordel at ved svikt i et lysmiddel blir de øvrige lysmidlene ikke påvirket i sin funksjonsmåte.

Over lysmidlene er det fortrinnsvis anbrakt en kappe som beskyttelsessjikt som beskytter lysmidlene utsatt for påvirkning av vær og vind mot påvirkning fra omgivelsene, særlig værpåvirkninger. Derved er en utvalgt utforming av denne kappen

30 et beskyttelsessjikt støpt i et transparent materiale. En kuppel som befinner seg over lysmidlene, fortrinnsvis av glass, blir fortrinnsvis støpt ut med transparent optisk harpiks, noe som for det første beskytter lysmidlene og tetter mot omgivelsene, men som for det andre tjener til fikseringen av lysmidlene inne i denne kuppelen.

Over dette beskyttelsessjiktet er det fortrinnsvis anordnet en bøyle fremstilt av

35 metall, for å sikre en beskyttelse av lysmidlene og beskyttelseskuppelen mot mekanisk påvirkning som for eksempel ved kranarbeider på gondolen eller på tårnet.

Utboringen i tårnveggen som stavlysene ifølge oppfinnelsen kan stikkes gjennom er fortrinnsvis innstilt horisontale, altså parallelle med bakken. I en utvalgt

utforming er det i en horisontal utboring i tårnveggen anordnet en hylse som tjener som føring for stavlysene som kan stikkes inn i tårnveggen. Stavlysene er det nøyaktige motstykke til hylsen som bestemmer den optimale posisjoneringen til stavlysene, slik at stavlysene er såvel innstilt horisontalt til aksene på tvers og fortrinnsvis også er anordnet på en linje horisontalt.

Videre er det hylsen eller på beskyttelsesbøylen anordnet en innretning som angir den optimale posisjonen til stavlysene, hvor stavlysene stikker så langt ut av tårnet at de stråler ut i en størst mulig romvinkel. På innersiden av tårnveggen er det derved anordnet et anlegg som muliggjør en optimal justering av hylsen henholdsvis stavlysene.

Lysmidlene er videre fortrinnsvis anordnet på en linje for å sikre en best mulig utstråling i horisontal retning. I en slik utforming er et tårn, fortrinnsvis et vindkraftanlegg, henholdsvis et tårnelement med minst to stavlys anordnet på det i ett tårnplan, utformet slik at det kan lysmarkeres i en romvinkel på 360° .

Plasseringen av en lysmarkering i et tårn, særlig et vindkraftanlegg forgår ifølge oppfinnelsen slik at den første enden på et stavlys innenfra gjennom en utboring som foreligger i tårnveggen blir brakt til en posisjon synlig utenfra og lysmiddeltilkoplingene til den andre enden av stavlysene blir forbundet med forsyningsledninger anordnet inne i tårnet. Dette muliggjør en enkel og omkostningsgunstig etterutrustning av et tårn som allerede er oppsatt. Til dette er det bare nødvendig med arbeider som kan bli gjennomført fra en plattform anordnet inne i tårnet, slik at ingen innsatskrevende kranarbeider på ytterveggen til tårnet er nødvendig. Et hull forutsatt for stavlysene blir boret i tårnveggen, fortrinnsvis med en diameter på bare få centimeter, for ikke å begrense tårnets statikk. Stavlysene har i den første enden en liten diameter for å kunne stikkes inn i utboringen og passe nøyaktig. Den delen som er igjen inne i tårnet tjener til innstillingen av stavlysene.

Med basis i stavlysene ifølge oppfinnelsen angår oppfinnelsen et vindkraftanlegg henholdsvis et tårnelement, hvorved minst to stavlys er anbrakt slik på et tårn i et vindkraftanlegg eller et tårnelement at dette tårnet eller tårnelementet er synlig kjennetegnet i alle retninger relevant for flytrafikken. Stavlysene stikker her så langt ut av tårnet et eksempelvis to stavlys hver stråler ut 180° eller tre stavlys hver 120° eller analoge utforminger, hvor minst to stavlys lysmarkerer hele ytterrommet til tårnet. Det er herved å foretrekke en utforming, hvor det må bli anbrakt færrest mulig utboringer i tårnveggen, for å belyse en størst mulig romvinkel.

Særlig fordelaktig ved løsningen ifølge oppfinnelsen er den enkle og omkostningsgunstige etter- h.h.v. opprustningsmuligheten for et tårn henholdsvis et tårnelement, særlig et vindkraftanlegg. Lysmidlene kan man få prisgunstig og med lang levetid, noe som minimerer de løpende omkostningene til ettersyn av den allerede

installerte innretningen. Da stavlysene ifølge oppfinnelsen har en enkel struktur kan de fremstilles i store mengder til relativt lave priser. Stavlysene ifølge oppfinnelsen er særlig fordelaktige, når da et enkelt lysmiddel svikter kan den komplette lampen raskt og enkelt skiftes ut fra det indre av tårnet.

5 Andre fordelaktige utforminger av oppfinnelsen er angitt i andre underkrav.

Fordelen med stavlys ifølge oppfinnelsen består videre i at såvel de enkelte tårnelementene kan bli utrustet med stavlysene ifølge oppfinnelsen før tårnmoteringen som også de allerede installerte tårnene kan bli etterutrustet innenfra med disse.

I det følgende blir et utformingseksempel på oppfinnelsen forklart nærmere ved
10 hjelp av tegningene. Her viser figur 1 i perspektiv et tårn i et vindkraftanlegg utstyrt med stavlys ifølge oppfinnelsen anordnet i to tårnplan, figur 2 et snitt gjennom på tvers gjennom et tårn med to installerte stavlys ifølge oppfinnelsen fremstilt i ikke riktig målestokk, figur 3 et snitt gjennom lengdeaksen på et tårn med et installert stavlys ifølge oppfinnelsen, figur 4 et snitt gjennom lengdeaksen på et stavlys ifølge
15 oppfinnelsen, figur 5 et snitt gjennom tårnveggen og også sett ovenfra en beskyttelse mot støt og en rørklemme, figur 6 et stavlys ifølge oppfinnelsen i forskjellige vinkler, figur 7 et snitt gjennom en tårnvegg og også sett ovenfra beskyttelsen mot støt og rørklemmen med innebygget stavlys, figur 8 et horisontalt snitt gjennom et tårn med løperinger h.h.v. gitterrister og figur 9 vertikalt snitt gjennom en tårnvegg med
20 løperinger h.h.v. gitterrister.

Figur 1 viser et tårn 1 i et vindkraftanlegg som er oppsatt på et fundament 5. I den øvre enden sitter maskingondolen 2 og rotorbladene 3 anordnet på denne. På tårnet er det i to tårnplan anbrakt lysmarkeringer 4, slik at tårnet er synlig på lang avstand for flytrafikken.

25 I figur 2 er det vist et snitt gjennom tårnet 1 i vindkraftanlegget. I tårnveggen 11 er det anordnet to stavlys 10 som fra innerrommet 7 blir stukket ut gjennom utboringer i tårnveggen 11 og stråler ut i omgivelsene 9 til tårnet. For å beskytte lysmidlene 14 på stavlysene 10 mot mekanisk påvirkning fra omgivelsene, befinner det seg over stavlysene 10 en beskyttelsesinnretning 12 som fortrinnsvis samtidig også kan tjene til
30 korrekt posisjonering ved innbyggingen av stavlyset 10 i tårnveggen 11.

I figur 3 er monteringen av stavlysene 10 ifølge oppfinnelsen i tårnveggen 11 fremstilt. Stavlysene 10 sitter nøyaktig tilpasset i en utboring i tårnveggen 11 forutsatt til dette, hvorved den nøyaktig tilpassede og horisontalt optimerte justeringen av stavlysene 10 blir oppnådd ved hjelp av en hylse innført i utboringen (ikke vist) og
35 føringsmidler 16 festet på stavlysene. Den første enden på stavlysene 10 som lyser i omgivelsene 9 til tårnet stikker så langt ut av tårnet at lysmidlene 14 er synlige i en størst mulig romvinkel. Over disse lysmidlene 14 er det anordnet et beskyttelsessjikt 13, eksempelvis en optisk harpiks, for å beskytte lysmidlene mot påvirkning av vær og

vind. Over denne delen av stavlyset 10 som stikker ut av tårnet er det anbrakt en beskyttelsesbøyle 12, for å beskytte stavlysene med lysmidlene 14 og beskyttelsessjiktet 13 mot mekaniske skader. I den andre enden av stavlysene 10 som stikker inn i innerrommet 7 på tårnet er det anordnet lysmiddeltilkoplinger 15 som kan koples til forsyningsledninger i det indre av tårnet 7 som foreligger til dette.

Figur 4 viser lysmidlene 14 som i den første enden stavlysene 10 ifølge oppfinnelsen er overtrukket med et beskyttelsessjikt 13, eksempelvis optisk harpiks. I den viste utformingen er som lysmiddel 14 fem lysdioder anordnet på en linje, slik at de i et horisontalt plan stråler ut i en romvinkel på 180° .

Basert på stavlysene ifølge oppfinnelsen angår oppfinnelsen også en utforming, hvor det i flere plan i tårnet er anordnet stavlys til lysmarkering av tårnet. Videre er en lysmarkering av tårnet på mindre enn 360° i omgivelsene tenkelig, når for eksempel en slik på grunn av tårnomgivelsene ikke er nødvendig. Lysmidlene til stavlysene kan være anordnet avvikende fra en horisontal linje. Den mekaniske beskyttelsesbøylene kan fortrinnsvis være erstattet med en mekanisk beskyttelsesinnretning med en annen utforming, eksempelvis et gitter eller en transparent kuppel av et mekanisk robust materiale.

I det følgende blir en utforming av oppfinnelsen beskrevet nærmere i detalj. Figur 5A viser et snitt gjennom tårnveggen 11 i et betongsegment med en hylse 17 innstøpt i den, den indre enden 17A og den ytre enden 17B hver påsveiset en plate 18 h.h.v. 19. Denne enheten blir støpt inn ved fremstillingen av betongferdigdelen og er så i den forhåndsangitte posisjonen med den nødvendige innstillingen fast innbundet i betong. Hver av platene 18, 19 har gjennomgangshull 181 h.h.v. 191, hvor det bak disse er påsveiset muttere 182 h.h.v. 192, slik at skruer kan bli skrudd inn gjennom disse platene.

På den ytre platen 19 blir den såkalt beskyttelsen mot støt 20 skrudd på som er vist i figur 5C sett ovenfra. Denne beskyttelsen mot støt 20 er fortrinnsvis en plate med et sentralt gjennomgangshull 201 for stavlysene og også over og under dette gjennomgangshullet 201 anordnet beskyttelsesbøyer 202 som danner den egentlige støtbeskyttelsen. Videre foreligger det hull 203 som denne støtbeskyttelsen 20 kan bli skrudd sammen med den ytre platen 19 med.

Den indre platen 18 er forberedt til fester for stavlysene ved hjelp av den såkalte rørklemmen 21, slik figur 5B viser sett ovenfra. I fremstillingen av denne rørklemmen 21 er to skruer 211 synlige som kan bli skrudd på den indre platen 18. I sentrum av rørklemmen 21 befinner det seg igjen en åpning 212, hvor stavlyset kan bli ført igjennom og hvor dette kan bli fiksert i den ønskede posisjonen gjennom tre skruer og muttere 213 fordelt jevnt rundt periferien på åpningen 212. Stavlysene kan derfor

innsatt i hylsen 17, innstilt på ønsket måte og til slutt bli fiksert i posisjonen ved hjelp av disse tre skruene 213.

Figur 6 viser selve stavlyset 10 sett fra siden figur 6A, og også sett forfra figur 6B, og sett bakfra figur 6C. Stavlysene 10 er alle sammen laget av metall. I deres ytre
 5 ende 16B er det innarbeidet en utstrålingsåpning 101 som lysmidlene 14 er anordnet bak, slik at de kan stråle ut i omgivelsene 9. Videre har stavlysene 10 en omløpende ring 102 (anleggsring) som definerer eksakt hvor langt lysene 10 kan bli skjøvet inn i hylsen 17. Dermed fremkommer nødvendigvis målet på hvor langt lysene stikker ut av tårnet. Videre er det enden 10A på stavlyset 10 som peker inn i tårnets indre en liten av
 10 sats 103 synlig. Denne avsatsen er eksempelvis utformet som firkant som er godt synlig i figur 6B av baksiden.

Så snart stavlysene 10 er innsatt i hylsen 17 er deres horisontale innstilling gjennom forløpet for hylsen 17 allerede utført. En tilpasning av innstillingen kan og må
 15 så foregå rundt om lengdeaksen til stavlysene 10, for at utstrålingsåpningen i den andre enden av stavlyset er innstilt nøyaktig horisontalt. Til dette kan eksempelvis et vaterpass bli lagt på firkanten 103 og dermed den riktige innstillingen bli funnet. Så snart denne innstillingen er funnet blir stavlysene 10 fiksert ved hjelp av rørklemmen 21, se figur 5B, og er følgelig i sin riktige innbyggings- og driftsstilling.

I innebygget tilstand er stavlysene vist i figur 7. Der fremgår det godt av figur
 20 7A hvordan stavlysene 10 er satt inn i hylsen 17. Videre er også en ringpakning 22 synlig som er anordnet mellom anleggsringen 102 og den ytre platen 19. Blir stavlyset 10 tatt ut så blir det ved innsetting av det samme eller et nytt stavlys 10 alltid anvendt en ny pakning 22, slik at det alltid er sikret en tett forbindelse for stavlyset 10 i hylsen 17 og at fuktighet på denne veien inn i hylsen 17 og dermed kan trenge inn i
 25 vindkraftanlegget. Figurene 7B og 7C viser hver sett ovenfra på stavlysene 10 i innebygget tilstand innenfra figur 7B, h.h.v. utenfra figur 7C.

Til dimensjoneringene er det å anmerke at fortrinnsvis tilsvarer diameteren på anleggsringen 102 i alt vesentlig innerdiameteren på hylsen 17.

Til selve stavlyset er det å anmerke at tre varianter er tenkelige. I den første
 30 varianten inneholder selve stavlyset ingen elektronikk. Derigjennom blir dette stavlyset meget enkelt i sin oppbygning. Riktignok må tilledningene foreligge tilsvarende omstendelige, nettopp når forsyningen til det enkelte lysmidlet skal være mest mulig sikret mot svikt og foregå uavhengig av hverandre og til og med en tilbakeledning, f.eks. for en fotomotstand skal foreligge for å muliggjøre en funksjonskontroll.

35 I en annen variant av stavlysene foreligger elektronikken i selve stavlyset. Her kan det igjen skilles mellom en utforming, hvor elektronikken styrer lysmidlene avhengig av brytersignaler som igjen blir laget av en sentral styring, og en variant hvor

den komplette styringen foreligger utenfor stavlysene og elektronikken som stavlysene omfatter i alt vesentlig overtar driverfunksjonene for lysmidlene.

For i alt vesentlig alle utformingene av stavlysene blir det ifølge oppfinnelsen følgende monteringsfremgangsmåte:

- 5 1. I et første trinn blir hylsen 17 med platene 18, 19 festet til denne lagt inn i betongen under fremstillingen av betongferdigdelene. For ståltårn er dette naturligvis ikke nødvendig. Der rekkes det med en tilsvarende utboring i tårnet, hvor hylsen 17 kan bli satt inn. Riktignok er det her å passe på at ståltårnet rundt utboringen leilighetsvis må bli forsterket for å sikre en sikker belastningsutligning, da ståltårnet ellers gjennom
10 utboringen h.h.v. utboringene ville bli svekket.
2. Under oppsettingen av tårnet blir i et andre trinn støtbeskyttelsen 20 anbrakt.
3. Etter oppsettingen av tårnet blir pakningsringen 22 satt på den fremre delen av stavlyset 10 ved anleggsringen 102.
4. Lyset 10 blir i neste trinn skjøvet inn i hylsen 17.
- 15 5. Deretter blir rørklemmen 21 satt på innvendig i tårnet 7.
6. Lyset 10 blir innstilt ved hjelp av et vaterpass og
7. Posisjonen for stavlyset 10 funnet slik fikseres med rørklemmen 21.
8. Så må stavlyset bli koplet til og kan deretter bli satt i drift.

For å kunne nå stavlysene ifølge oppfinnelsen innvendig i tårnet, noe som
20 gjennom oppfinnelsen nettopp skal bli oppnådd, slik at ikke tilgangen må foregå med stor innsats som f.eks. en kran eller en plattform utenfra, er i en utvalgt utforming i det indre av tårnet i en forhåndsbestemt avstand under stavlysene anbrakt løperinger 23, se figurene 8, venstre halvdel og 9A, h.h.v. gitterrister 24, se figurene 8, høyre halvdel og 9B, og også ytterligere en sikringsring 25. Løperingene 23 kan bli nådd over stigene
25 som foreligger i hvert vindkraftanlegg og er bygget inn slik at stavlysene 10 befinner seg omtrent i brysthøyden til teknikeren som står på løperingene 23.

I figur 9A er i et snitt gjennom en del av tårnveggen et innebygget stavlys 10 og støtbeskyttelsen 20 synlig. Under stavlyset 10 foreligger det først en sikringsring 25 som løper rundt på innerperiferien til tårnet. Naturligvis kan den f.eks. være avbrutt i
30 området ved stigen. Denne sikringsringen er festet under formidlingen av de første (korte) konsollene 26 på tårnveggen 11. Under sikringsringen 25 foreligger de andre konsollene 27, hvor det i utformingen vist i figur 9A er festet løperinger 23. Disse løperingene kan igjen løpe rundt inne i tårnet og har en slik avstand til hverandre at en tekniker kan stå sikkert på dem. Antallet (tre vist i utformingen i figur 9A) er valgt helt
35 tilfeldig. Naturligvis kan det også være fire, fem eller flere løperinger.

I utformingen vist i figur 9B er det istedenfor løperinger 23 vist en gitterrist 24. Denne gitterristen kan være segmentert og istedenfor løperingene 23 foreligge på de andre konsollene 27 som løpeflate for å nå stavlysene 10.

I figur 8 sett ovenfra foreligger det i tårnveggen 11 med 90° avstand stavlys 10. Konsentrisk til tårnveggen er sikringsringen 25 under formidling av de første konsollene 26 festet på tårnveggen 11 og løper en gang rundt inne i tårnet. Stigene ble utelatt for å forenkle.

- 5 Løpeflaten som er festet på tårnveggen 11 ved hjelp av de andre konsollene 27 er her fremstilt i den venstre halvdelen av tårnet i form av løperinger 23, mens det i den høyre halvdelen foreligger gitterristsegmenter 24 som gjennom sin formgivning fullføres som en sirkel h.h.v. sirkelring. I enkelttilfeller kan løperinger eller gitterrist foreligge som så tilsvarende løper helt rundt.

P a t e n t k r a v

5 1. Anvendelse av stavlys (10) for lysmarkering av et tårn (1), særlig et vindkraftanlegg, med en stavformet holder, hvor det i den første enden (10B) er anordnet lysmiddel (14) og i dets andre ende (10A) lysmiddeltilkoplinger (15) og utformet slik at stavlysene (10) innenfra kan bli stukket gjennom en utboring i tårnveggen (11), slik at lysmidlene (14) stråler ut i tårnets omgivelser (9), hvor den
10 stavformede holderen i alt vesentlig er sylindrerformet.

2. Anvendelse av stavlys (10) ifølge krav 1, hvor det over lysmidlene (14) befinner seg et forvittringsbestandig beskyttelsessjikt (13).

3. Anvendelse av stavlys (10) ifølge krav 2, hvor det over beskyttelsessjiktet (13) befinner seg en beskyttelsesinnretning mot mekaniske påvirkninger.

15 4. Anvendelse av stavlys (10) ifølge foregående krav, hvor lysmidlene (14) er koplet i serie.

5. Anvendelse av stavlys (10) ifølge foregående krav, hvor lysmidlene (14) er LED-lys.

20 6. Anvendelse av stavlys (10) ifølge foregående krav, hvor lysmidlene (14) er anordnet på linje.

7. Anvendelse av stavlys (10) ifølge foregående krav, hvor stavlysene (10) har føringsmidler (16) til horisontal innstilling av stavlysene i utboringene som foreligger i tårnveggen (11).

25 8. Anvendelse av stavlys (10) ifølge foregående krav, hvor stavlysene (10) har en signalinnretning til funksjonsovervåkning av lysmidlene (14).

9. Anvendelse av stavlys (10) ifølge foregående krav, hvor det i den andre enden (10A) foreligger midler til horisontal innstilling av stavlysene, særlig et fremspring (103) til å legge innstillingsmidler så som et vaterpass på.

30 10. Anvendelse av stavlys (10) ifølge foregående krav, hvor det i området ved den første enden (10B) foreligger en anleggsring (102) til definisjon av innskyvningsdybden i utboringen i tårnveggen (11).

11. Vindkraftanlegg med et tårn (1), **karakterisert ved** at minst to stavlys (10) er anordnet i utboringer anbrakt i et tårnplan til lysmarkering av tårnet hvor stavlyset (10) har en stavformet holder, hvor det i den første enden (10B) er
35 anordnet lysmiddel (14) og i dets andre ende (10A) lysmiddeltilkoplinger (15) og utformet slik at stavlysene (10) innenfra kan bli stukket gjennom en utboring i tårnveggen (11), slik at lysmidlene (14) stråler ut i tårnets omgivelser (9).

12. Vindkraftanlegg ifølge krav 11, **karakterisert ved** at det i utboringene i tårnveggen (11) er anordnet en hylse til horisontal innstilling av stavlysene (10).

13. Vindkraftanlegg ifølge krav 11-12, **karakterisert ved** at utboringene er
5 anbrakt slik at stavlysene (10) anordnet i dem stråler ut i en romvinkel på 360°.

14. Vindkraftanlegg ifølge krav 11-13, **karakterisert ved** at det på tårnets innervegg rundt utboringen er anordnet en rørklemme (21) med midler (213) til horisontalinnstilling og fiksering av stavlysene (10).

15. Vindkraftanlegg ifølge krav 11-14, **karakterisert ved** at det ved tårnets
10 yttervegg rundt utboringen er anordnet en støtbeskyttelse (20) med midler (202) til beskyttelse av den ytre enden (10B) på stavlysene (10) mot mekaniske skader.

16. Vindkraftanlegg ifølge krav 11-15, **karakterisert ved** at det på tårnets innervegg er anordnet gangveier, særlig løperinger (23) eller gitterrister (24).

17. Tårnelement, særlig et vindkraftanlegg, **karakterisert ved** at minst to
15 stavlys (10) ifølge krav 1 er anordnet i utboringer anbrakt i et tårnplan til lysmarkering.

18. Fremgangsmåte for å anbringe en lysmarkering i et tårn, særlig et vindkraftanlegg, **karakterisert ved** at den første enden på et stavlys (10) ifølge krav 1 innenfra blir brakt gjennom en utboring som er anordnet i tårnveggen (11) til en posisjon synlig utenfra, og at lysmiddeltilkoplingene (15) i den andre enden av
20 stavlysene (10) blir forbundet med forsyningsledninger anordnet i det indre av tårnet (7).

19. Fremgangsmåte for å anbringe en lysmarkering i et tårn, særlig et vindkraftanlegg, ifølge krav 18, **karakterisert ved** følgende trinn:

- innbringelse av en hylse i tårnveggen og dannelsen av en utboring i tårnveggen,
- 25 - anbringelse av en støtbeskyttelse rundt den ytre åpningen av utboringen,
- innskyving av stavlysene i hylsen,
- anbringelse av en rørklemme inne i tårnet rundt utboringen,
- horisontal innstilling av stavlysene og fiksering av posisjonen,
- tilkopling av forsyningsledningene til stavlysene fra innersiden av tårnet.

1/7

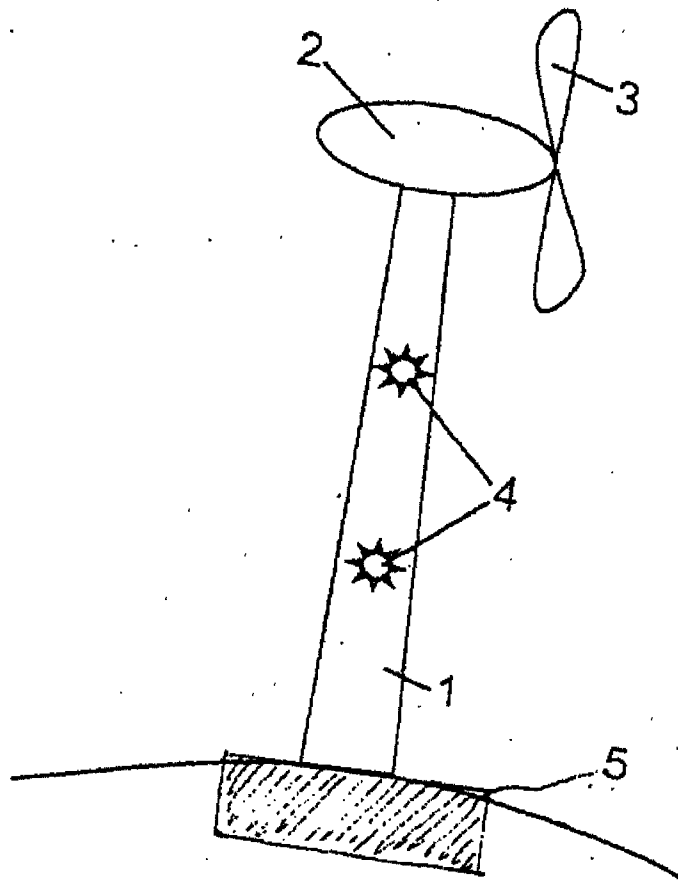


Fig. 1

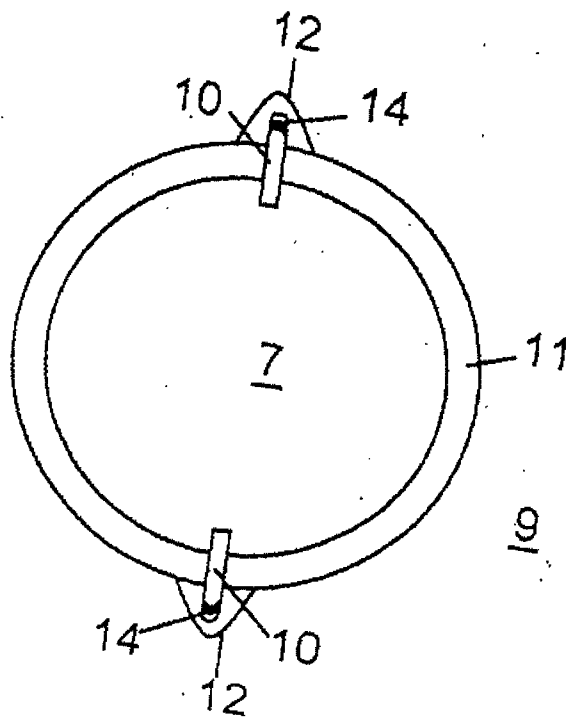


Fig. 2

2/7

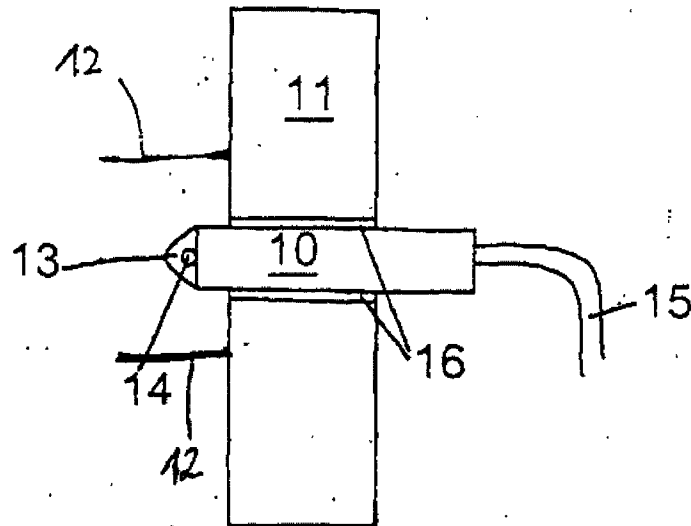


Fig. 3

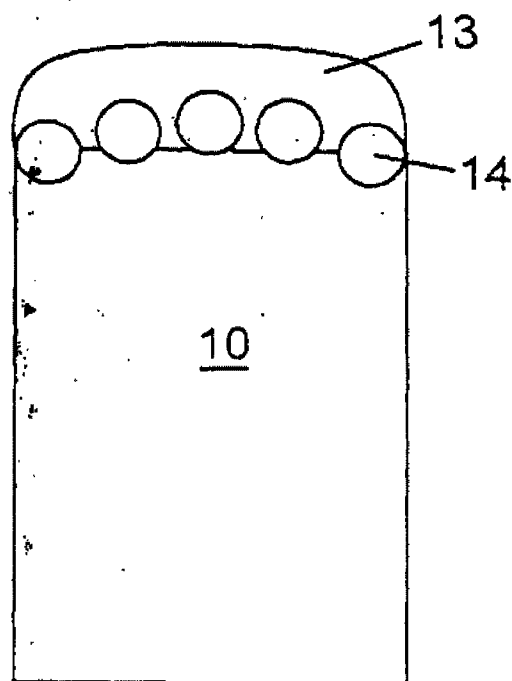
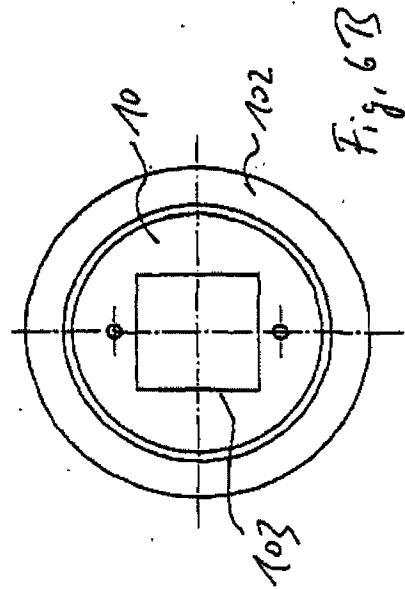
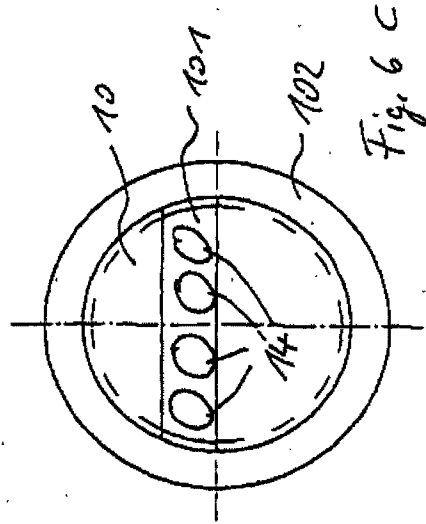
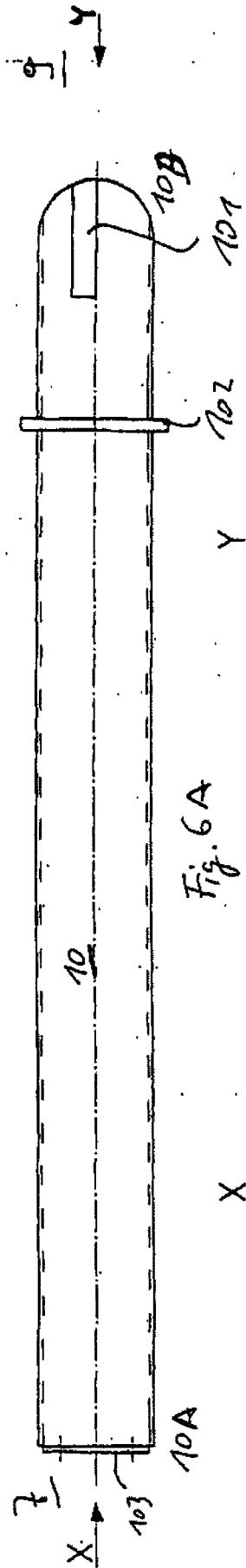
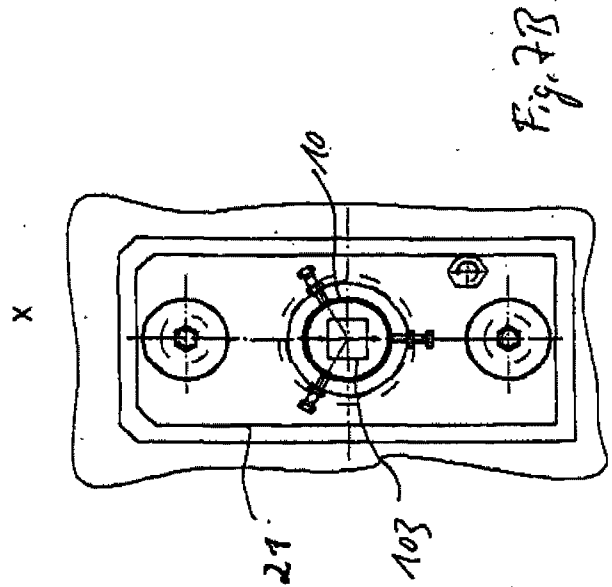
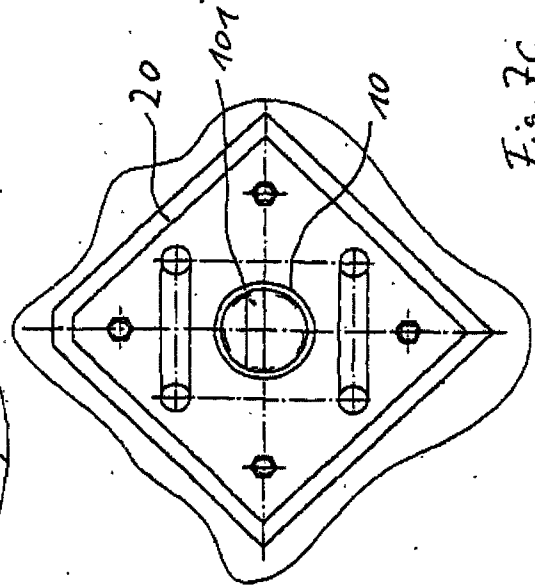
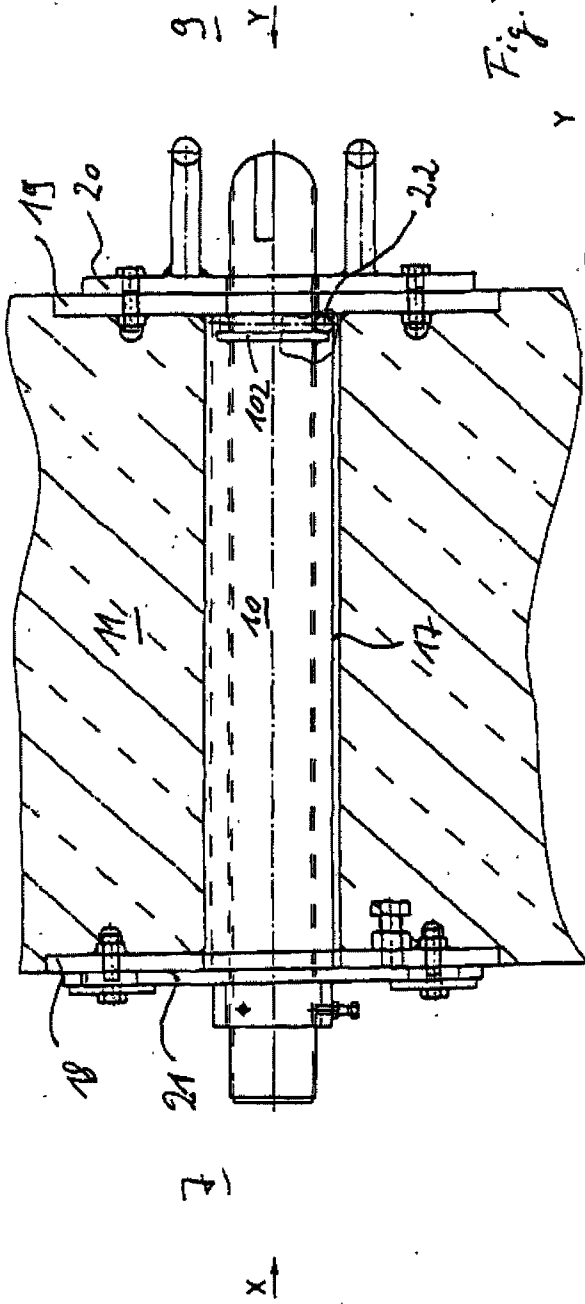


Fig. 4

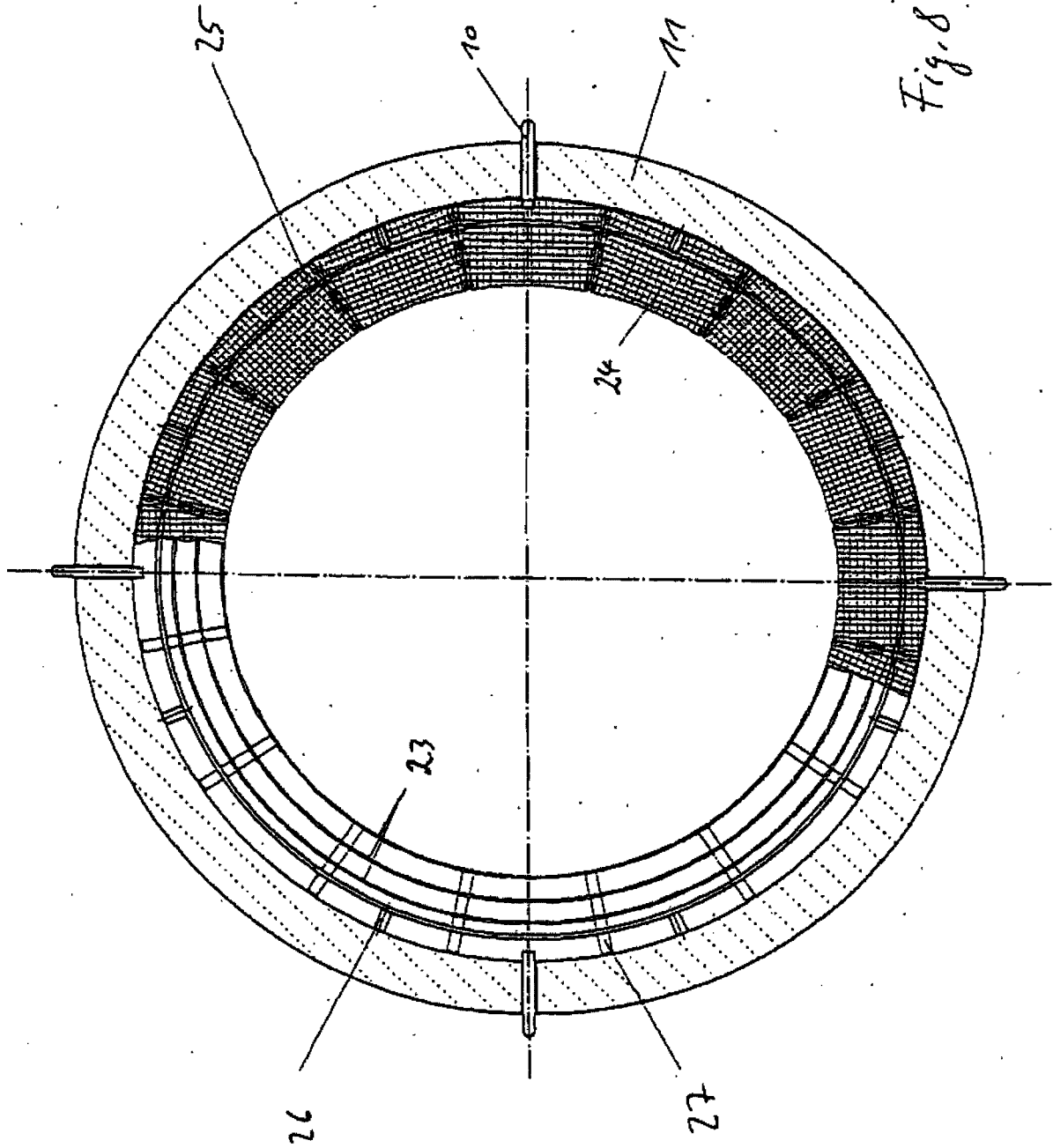
4/7



5/7



6/7



7/7

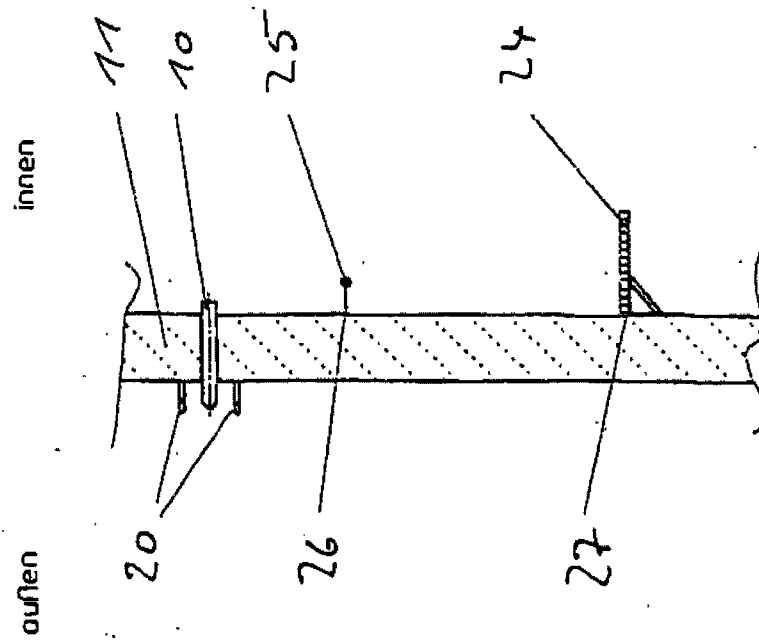


Fig. 9B

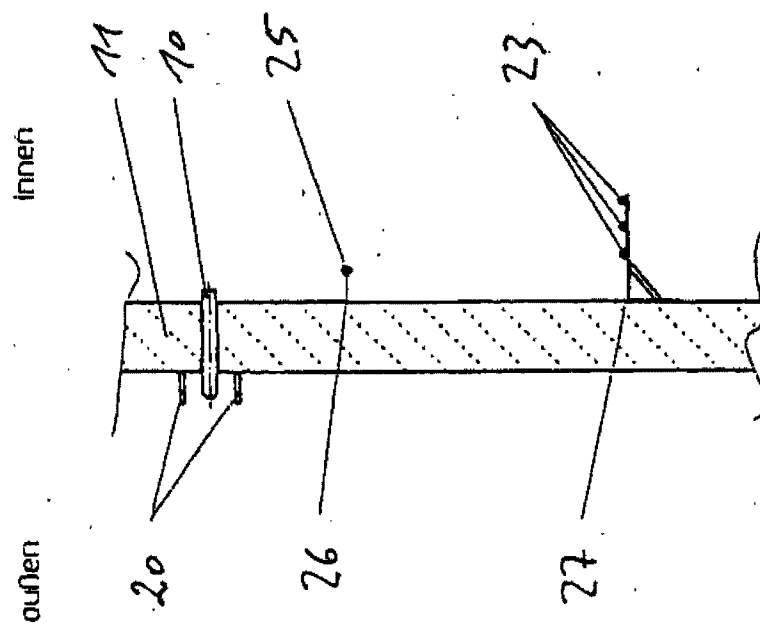


Fig. 9A